

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-046045

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

(21)Application number : 07-190033

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.1995

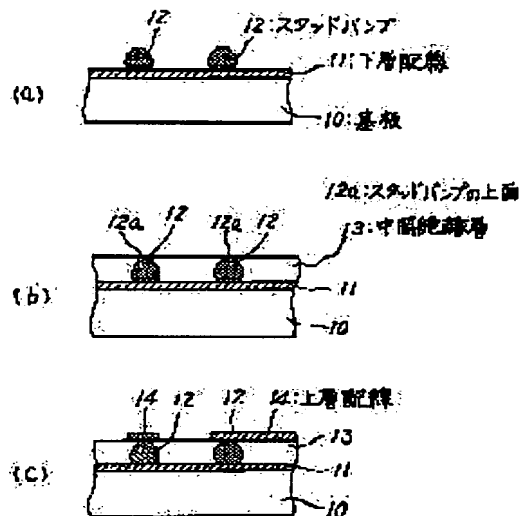
(72)Inventor : SHIBATA SUSUMU  
TAKAHASHI NORIO

## (54) MANUFACTURE OF MULTILAYERED WIRING BOARD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a multilayered wiring board, by which the diameter of a through hole is made small, the process is simplified and the low cost can be achieved.

SOLUTION: In the manufacturing method of a multilayered wiring board having a multilayered wiring structure wherein organic material is made to be an intermediate insulating layer, the process for forming a lower wiring layer 11, the process for forming a stud bump 12 as a through-hole post comprising metal on the lower wiring layer 11, the process for forming an intermediate insulating layer 13, exposing the upper surface of the stud bump 12 as the through-hole post and embedding surface, and the process for forming an upper wiring layer 14 are sequentially performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-46045

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int. CL.<sup>5</sup>  
H 0 5 K 3/46識別記号 片内整理番号  
6921-4E  
6921-4EP I  
H 0 5 K 3/46技術表示箇所  
N  
T

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-190033

(22) 出願日 平成7年(1995)7月26日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 柴田 進

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72) 発明者 高橋 紀夫

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

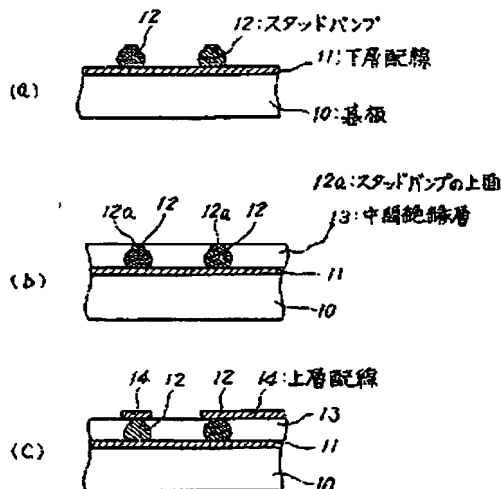
(74) 代理人 弁理士 清水 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多層配線基板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 スルーホール穴の穴径が小さく、工程も簡略化され、低コスト化を図ることができる多層配線基板の製造方法を提供する。

【構成】 有機材料を中間絶縁層とする多層配線構造を有する多層配線基板の製造方法において、下層配線11を形成する工程と、前記下層配線11上に金属からなるスルーホールポストとしてのスタッドバンプ12を形成する工程と、中間絶縁層13を形成し、前記スルーホールポストとしてのスタッドバンプ12上面を露出させ埋め込む工程と、上層配線14を形成する工程とを順次施す。



(2)

特開平9-46045

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機材料を中間絶縁層とする多層配線構造を有する多層配線基板の製造方法において、(a)下層配線を形成する工程と、(b)前記下層配線の上に金属からなるスルーホールポストを形成する工程と、(c)中間絶縁層を形成し、前記スルーホールポスト上面を露出させ埋め込む工程と、(d)上層配線を形成する工程とを順次施すことを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の多層配線基板の製造方法において、前記スルーホールポストは、スタッドバンブにより形成することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項3】 請求項1記載の多層配線基板の製造方法において、前記スルーホールポストは、導電性ボールの固着により形成することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項4】 請求項1記載の多層配線基板の製造方法において、前記スルーホールポストは、微粒子金属の堆積により形成することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多層配線基板の製造方法に係り、特に、プリント基板で高密度配線が可能な低価格の多層配線基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この様な分野の技術としては、①日経マイクロデバイス 1995年1月号 102頁 ②第1回マイクロエレクトロニクスシンポジウム 1985年7月 東京 第40～43頁 ③エレクトロニクス実務技術基礎講座 第3巻、膜回路形成技術第98～100頁に開示されるようなものがあった。

【0003】従来から電子機器には部品搭載及び部品間相互接続のために、プリント配線基板が用いられている。これらの基板は機能向上のため多層となり、層数も増える傾向にある。2層配線基板も含め上下の配線層を電気的に接続するには、従来は層間絶縁膜に穴をあけ、その穴の周囲をメッキ等で導通をもたせる方法が一般的であった。

【0004】しかし、このような方法では、その部分は穴になっているので、部品搭載用のパットを裏層に形成することができない。また、その穴の直径も0.3mm前後より小さくなり難しく、基板縮小の障害、高密度実装のネックになっていた。プリント基板において、ラインアンドスペースの値は着実に小さくなっているが、スルーホールの高密度化が未解決のため、高密度多層配線基板ではセラミック製が主に用いられている。

【0005】このような問題を解決する1つの手法として、文献①に示すように、炭酸ガスレーザーで穴をあけ

(この手法によると、0.15mm中の穴をあけることができる。)、この穴に銅ペーストを充填する方法がある。しかし、素材単価が上がるといった問題の他、穴径が0.15mm以下にならないという問題点があり本質的な解決には至っていない。

【0006】また、穴径を本質的に小さくし、上下層間の接続を確実にする手法として、文献②に示す方法がある。図2はかかる従来の高密度多層配線基板の要部断面図である。図において、1は基板、2は下層配線、3は層間絶縁層、4は下層配線2上に立てられたスルーホールポスト、5は上層配線である。因みに、下層配線2の厚さは12μm、層間絶縁層3の厚さは40μm、上層配線5の厚さは12μmである。

【0007】この図に示すように、配線基板を作製するのに、基板1上に下層配線2を作製した後、必要な場所にいわゆるバンブを作製する時と略同じ工程でスルーホールポスト4を形成する。従って、スルーホールポスト4を立てるに当たっては、ホトリソ技術によるレジスト塗布、現像、更にメッキ等の工程が必要となり、価格としては高いものになる。

【0008】スルーホールポスト4形成後、層間絶縁層3を全面に塗布し、上からホットプレスにより加圧する。適度な条件を選ぶことにより、絶縁層表面にスルーホールポスト4の上面が現れるので、この上から上層配線5を行う。文献②では配線材に銅を用いている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したスルーホールポストによる手法では、ホトリソ技術を用いるので工程が多くなり、コストが高くなるという大きな欠点があった。また、上記したように、レーザー技術を用いる方法では、穴径が大きくなりすぎ、基板サイズの縮小、高密度実装の達成が難しい。

【0010】本発明は、上記問題点を除去し、スルーホールの穴径が小さく、工程も簡略化され、低コスト化を図ることができる多層配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、

(1)有機材料を中間絶縁層とする多層配線構造を有する多層配線基板の製造方法において、下層配線を形成する工程と、前記下層配線の上に金属からなるスルーホールポストを形成する工程と、中間絶縁層を形成し、前記スルーホールポスト上面を露出させ埋め込む工程と、上層配線を形成する工程とを順次施すようにしたものである。

【0012】(2)上記(1)記載の多層配線基板の製造方法において、前記スルーホールポストは、スタッドバンブにより形成するようにしたものである。

(3)上記(1)記載の多層配線基板の製造方法におい

(3)

特開平9-46045

3

て、前記スルーホールポストは、導電性ボールの固着により形成するようにしたものである。

(4) 上記(1)記載の多層配線基板の製造方法において、前記スルーホールポストは、微粒子金属の堆積により形成するようにしたものである。

【0013】

【作用】

(1) 請求項1記載の多層配線基板の製造方法によれば、下層配線を形成する工程と、前記下層配線の上に金属からなるスルーホールポストを形成する工程と、中間絶縁層を形成し、前記スルーホールポスト上面を露出させ埋め込む工程と、上層配線を形成する工程とを順次施すようにしたので、極めて細かいスルーホールポストの形成手段により、従来技術より一桁小さい直径を有するスルーホールポストを形成し、極めて細かいピッチのスルーホール配線をもつ樹脂多層配線基板を得ることができる。

【0014】また、上下配線を結ぶスルーホール上にも、部品搭載のためのパッドを容易に形成することができる。

(2) 請求項2記載の多層配線基板の製造方法によれば、前記スルーホールポストは、スタッドパンブにより形成するようにしたので、容易にスルーホールポストを形成し、極めて細かいピッチのスルーホール配線を形成することができる。

【0015】(3) 請求項3記載の多層配線基板の製造方法によれば、前記スルーホールポストは、導電性ボールの固着により形成するようにしたので、例えば、半田付きの金属ボールにより、容易に細かいピッチのスルーホール配線を形成することができる。

(4) 請求項4記載の多層配線基板の製造方法によれば、前記スルーホールポストは、微粒子金属の堆積により形成するようにしたので、ノズルの操作により、容易に思い通りの細かいピッチのスルーホール配線を形成することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1実施例を示す多層配線基板の製造工程断面図である。

(1) まず、図1(a)に示すように、基板10の上に下層配線11を形成し、その下層配線11上にスルーホールポストをいわゆるスタッドパンブ12により形成する。ここでは、下層配線11として銅を用い、スタッドパンブ12の材質も銅で行った。出来上がったスタッドパンブ12の直径は、略30 $\mu$ mで高さも同じであった。

【0017】ボンディングはArガスに水素ガスを混入させた雰囲気で行い、基板10の温度200℃、ボンディング圧力70グラムで行った。また、スタッドパンブ12によるスルーホールポストの可能なピッチを検討し

4

たところ100 $\mu$ mピッチまでは細かく出来ることが分かった。すなわち、この実施例によれば、従来のいわゆるビアホールに相当するスルーホールピッチを、100 $\mu$ mに設定することが可能である。

【0018】また、銅ワイヤを用いたボンディング条件が金の場合に比べ、若干きつく、下層配線11

(銅)の膜厚を1 $\mu$ mに設定した時は、下地基板10にクラックが生じた。しかし、2 $\mu$ m以上にすることにより、下層配線11と安定な接続を得ることができた。

(2) 次に、図1(b)に示すように、エポキシ樹脂10を基板全面にコートし、上からホットプレス(図示せず)で加圧、加熱を行い、中間絶縁層13を形成した。ホットプレスの温度は100℃、加圧時間は1時間とした。適度な圧力(ここでは、10g/スルーホールポスト)を逃ふことにより、中間絶縁層13としてのエポキシ樹脂の同一表面に、スタッドパンブ12の上面12aを露出させることができた。なお、加圧時、プレスと樹脂間に離型フィルムを挿入したが、これは必ずしも必要ではない。

【0019】(3) 次に、図1(c)に示すように、上層配線14をスルーホールポストとしてのスタッドパンブ12に接続できるように形成した。なお、従来の文献④では、ホトリソ技術等、高価な技術を必要としたが、本発明では、一台のボンディング装置でスルーホールポストを精度よく作製できた。次に、本発明の第2実施例について説明する。

【0020】上記第1実施例では、スルーホールポストをスタッドパンブにより得るようにしたが、検討の結果、金属ボールを所定の位置に設置することにより、同様の効果を得られることが判明した。なお、現在では種々の金属ボールが市販されている。以下、本発明の第2実施例について図3を参照しながら説明する。

【0021】(1) まず、図3(a)に示すように、基板20上に下層配線21を形成し、その下層配線21上にスルーホールポストとして、30 $\mu$ m径の銅ボール22Aに半田22Bがコートされた導電性ボール22を熱により固定した。

(2) 次に、図3(b)に示すように、エポキシ樹脂を基板20全面にコートし、上からホットプレス(図示せず)で加圧、加熱を行い、中間絶縁層23を形成した。

【0022】(3) 次に、図3(c)に示すように、上層配線24をスルーホールポストとしての導電性ボール22に接続できるように形成した。この方法によっても、目的とする多層配線構造をえることができた。次に、本発明の第3実施例について説明する。スルーホールポストを得る手段として金属微粒子を堆積する手段も検討した。

【0023】これはジェットプリンティングシステムと呼ばれる技術(文献⑤にも示されている)を用いるもので、予めArガス中で作製された金属微粒子をノズル

(4)

特開平9-46045

5

6

で所定の位置に突き堆積させるものである。以下、本発明の第3実施例について図4を参照しながら説明する。

(1) まず、図4(a)に示すように、基板30上に下層配線31を形成し、その下層配線31上にジェットブリンディングにより、スルーホールポストとして、金属微粒子32をノズル33より突き堆積させる。

【0024】(2) 次に、図4(b)に示すように、エポキシ樹脂を基板30全面にコートし、上からホットプレス(図示せず)で加圧、加熱を行い、中間絶縁層34を形成した。

(3) 次に、図4(c)に示すように、上層配線35をスルーホールポストとしての金属微粒子32に接続できるように形成した。

【0025】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0026】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

(1) 請求項1記載の発明によれば、下層配線を形成する工程と、前記下層配線の上に金属からなるスルーホールポストを形成する工程と、中間絶縁層を形成し、前記スルーホールポスト上面を露出させ埋め込む工程と、上層配線を形成する工程とを順次施すようにしたので、極ありふれたスルーホールポストの形成手段により、スルーホールポストを形成し、極めて細かいピッチのスルーホール配線をもつ樹脂多層配線基板を得ることができる。

【0027】また、上下配線を結ぶスルーホール上にも、部品搭載のためのパッドを容易に形成することができ、

(2) 請求項2記載の発明によれば、前記スルーホールポストは、スタッドバンプにより形成するようにしたので、容易にスルーホールポストを形成し、極めて細かいピッチのスルーホール配線を形成することができる。

【0028】(3) 請求項3記載の発明によれば、前記\*

\*スルーホールポストは、導電性ボールの固着により形成するようにしたので、例えば、半田付きの金属ボールにより、容易に細かいピッチのスルーホール配線を形成することができる。

(4) 請求項4記載の発明によれば、前記スルーホールポストは、微粒子金属の堆積により形成するようにしたので、ノズルの操作により、容易に思い通りの細かいピッチのスルーホール配線を形成することができる。

【0029】この樹脂多層基板によれば、上下配線を結ぶスルーホール上にも、部品搭載のためのパッドを容易に形成することができる。従来技術より一桁小さい直径を持ち、ランドが不要なスルーホールポストによりほぼ理想的な多層配線構造を価格の上昇なく得る事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す多層配線基板の製造工程断面図である。

【図2】従来の高密度多層配線基板の要部断面図である。

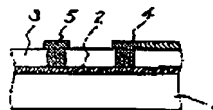
【図3】本発明の第2実施例を示す多層配線基板の製造工程断面図である。

【図4】本発明の第3実施例を示す多層配線基板の製造工程断面図である。

【符号の説明】

- 10、20、30 基板
- 11、21、31 下層配線
- 12 スタッドバンプ
- 12a スタッドバンプの上面
- 13、23、34 中間絶縁層
- 14、24、35 上層配線
- 22 導電性ボール
- 22A 銅ボール
- 22B 半田
- 32 金属微粒子
- 33 ノズル

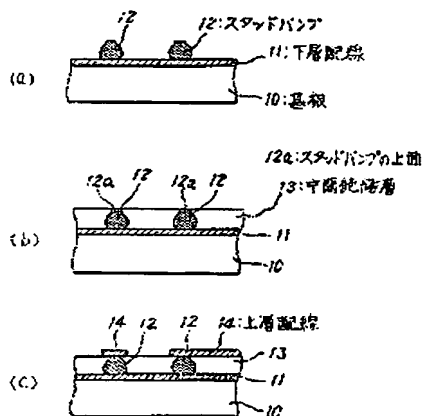
【図2】



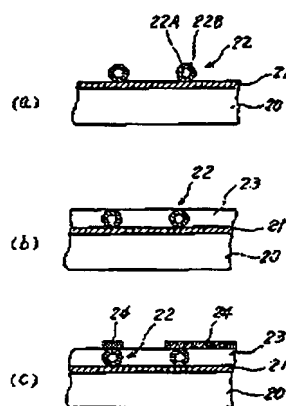
(5)

特開平9-46045

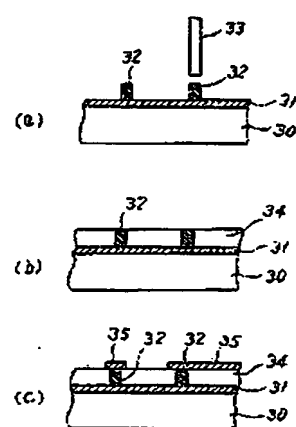
【図1】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**